我國綠色油田之政策

黃有才

行政院農業委員會農糧署

前　言

21 世紀人類面臨三大問題，分別為能源、水資源及農業問題。根據 2006 年聯合國氣象變遷會議預測，溫室效應將使上述問題更為嚴重。2005 年 2 月 16 日京都議定書生效，要求以二氧化碳為主的 6 種溫室氣體的排放量應減量，因此世界各國均大力發展再生能源；包括太陽能、風力發電及生質能源發展等。植物 (或作物) 能直接利用太陽能、水分及轉化為能量，在整個自然生態系統中，對 CO_2 的產生和消耗的過程可視為一個完整的封閉系統，因此，能源作物的推廣使用，能夠改善日益惡化的環境。由於生質能具有無 (或低) 污染及無 (或低) CO_2 淨排放量等特點，更重要的是具備本土性及可永續供應的性質，故未來積極發展本土化的再生能源則極具重要性。目前德國發展油菜籽油、巴西發展甘蔗酒精及美國發展玉米酒精等。國內在發展生質能源方面，農委會配合國家能源政策，推動「建立能源作物產銷體系」計畫，以提高休耕農地利用率及帶動農業週邊產業，解決農村就業問題，並具有能源自主及環境保護等綜合效果，更成為新的農業發展契機，有利於整體環境的改善。本文針對我國生質能源發展策略提出拙見，提供產官學共同研討。

國外發展生質能源推動經驗

審視世界各國發展生質能源，其政策目標各有不同。歐盟係以生態環境議題為主、美國係以國家能源安全為主、巴西係考量農民及產業發展為主，各國在不同的政策目標下，形成不同的農業政策及配套工具，如強制添加、價格獎勵及財稅優惠等。例如，歐盟規劃 2020 年生質能源佔總使用燃料的 20%、瑞典 2020 年停止使用石化燃料、美國實施 Twenty in Ten 計畫(即 10 年內減少 20% 汽油消耗量) 及 2006 年巴西甘蔗種植面積達 600 萬公頃並有 320 座酒精工廠。

一、生質柴油推動情形

2004 年全世界生質柴油年產量已超過 278 萬公秉以上，其中歐洲占 80% 以上。依歐洲委員會 2003/30/EC 指令，規定傳統柴油添加 5% （B5）生質柴油，至 2004 年生質柴油消費量達 189.8 萬公秉，占柴油消費市場的

1.7 %。德國全國共有 1,900 座添加生質柴油加油站。德國油籽行業協會 (UFOP) 指出，德國政府為鼓勵產製生質柴油，提供農民適當經濟補貼，並對油品端實施減免稅收等政策仍將持續。2005 年油菜籽播種面積為 132 萬公頃，產量為 505 萬公噸；2006 年油菜籽播種面積為 140 萬公頃，增幅達 5.8%。法國以油菜籽油為主，2004 年產量 55.7 萬公秉；2008 年目標為 162.5 萬公秉。奧地利以油菜籽油、廢食用油為主，2004 年產量 9.7 萬公秉，生質燃料使用比率為 2.5%。美國以大豆油、廢食用油為主 2004 年產量約 32.3 萬公秉，全國共 400 座加油站供應。加拿大以低芥酸油、菜籽油為主，2004 年產量為 0.7 萬公秉； 2010 年目標為 56.8 萬公秉。

二、生質酒精推動情形

生質酒精方面，以目前產製量居前的巴西及美國為例，1975 年，巴西燃料供應約 90% 依靠進口石油，政府決定推動實施全國乙醇計畫，以替代進口之石油。政府提供甘蔗種植之補貼，在人口 1,500 人以上的城鎮加油站強制安裝乙醇加油泵。至 1980 年代初，巴西銷售的車輛幾乎都使用乙醇燃料。目前巴西實行 E22～25 及 E100，2005 年，巴西酒精產量 1,680 萬公秉，其中 1,430 萬公秉供應所需 (占燃料市場的 85%) 及 250 萬公秉外銷 (占 15%)。甘蔗種植面積為 590 萬公頃，產量達 4.4 億公噸，較上一年增幅 5.1%。

美國於 1978 年的聯邦「能源稅收法案」鼓勵酒精汽油的使用，免除 4 美分每加侖的消費稅。2004 年以玉米為原料生產生質酒精約達 1,014 萬公秉、2005 年產量 1,478 萬公秉，至 2006 年約產製 3,520 萬公秉酒精，約消耗了美國國內玉米產量的 27%。美國實行 E10 及 E85，在明尼蘇達、伊利諾、愛荷華及堪薩斯等州其公務車需強制添加，並包含夏威夷州等 37 州強制實行生質酒精添加制度。中國實行 E10，以玉米為原料，2005 年產量 116.5 萬公秉。

歐盟實行 E5，以甜菜、小麥為原料，2005 年產量 91.34 萬公秉，包括瑞典、法國、德國、西班牙等國皆為施行國家。泰國實行 E10，以糖蜜、木薯為原料，2005 年產量 42.16 萬公秉，主要以曼谷市為實行城市。瑞典實行 E5 及 E85，以穀物及廢木材為原料，2005 年產量 13.02 萬公秉。加拿大實行 E10 及 E85，以玉米為原料，2005 年產量 23.09 萬公秉，於 Manitoba、Ontario、Saskatchewan 等 3 省強制添加，及其他 6 省供應酒精汽油。日本實行 E3，以甘蔗、廢木材為原料，日本立法允許添加 3%，每年需進口酒精 180 萬公秉。

美國總統布希 2007 年國情咨文提及，2017 年可再生燃料和替代燃料必須為現行 5 倍 (達 350 億加侖)，並減少 75% 從中東進口石油的目標；實施

「10 年減 20」 (Twenty in Ten) 計畫，即 10 年內，將透過強制使用生質酒精和其他替代能源，達成減少汽油消耗量 20%。此外，將繼續開發農業廢棄物等產製纖維素酒精技術。2007 年 3 月 8 日美國總統布希與巴西總統魯拉在聖保羅會談農業能源合作事宜，即探討美國和巴西合作生產乙醇的原型計畫之可行性，且也對將燃料酒精變成在股市交易的期貨計畫感興趣。

三、國外推動生質能源之政策工具

巴西初期實施甘蔗保價收購、酒精訂價及強制添加措施，目前酒精市場業已自由化；美國則提供貸款及週轉金，補貼料源採購成本，貨物稅扣抵 0.51 美元/加侖，課徵進口稅 0.54 美元/加侖；歐盟 E5 減免 5% 能源稅，100 ％ 生質燃料豁免能源稅。

我國農業部門發展能源作物之契機

基於農業部門發展生質能源之新契機面向，提供下列意見：

一、生態環境：全球暖化問題：根據聯合國「跨政府氣候變遷專門委員會」（IPCC）指出，全球二氧化碳濃度已由工業革命前的 280 ppmv，增加至現今的 380 ppmv。【ppmv (parts per million by volume)：體積百萬分比 】。國內學者研究分析，目前臺灣二氧化碳占全球排放量 1%，居第 22 位。估算臺灣二氧化碳人均年排放量超過 12 公噸，是世界第三，為全球平均值的 3 倍；而臺灣氣候暖化速率約是全球平均值的 2 倍，從 1901 年到 2000 年上升了 1.1 度。

二、國家能源安全：臺灣化石能源 98% 依賴進口，為維持國內經濟及產業發展，應朝向調整產業結構、提昇能源的效率、或節約能源、積極推廣具環保永續概念能源體系及利用再生能源等，所能得到的結果，都可有效率地減少 CO_2 排放量。雖然臺灣不是京都議定書簽署國，但是我們必須訂定具體的減碳時程，積極推動全民減碳運動，以避免因減碳不力而受到國際經濟抵制或制裁。

三、休耕面積：95 年全國輪作休耕面積達 22 萬公頃，休耕給付 98.6 億；輪作獎勵 9.6 億，合計 108.2 億元，如何積極提高休耕地利用率，是目前研討的重要課題。

四、農地利用新思維：如何在糧食供應無虞之情形下，將農地轉為供應能源，並探討碳排放交易及農業永續發展，是我國發展生質能源亟需探究的問題。

五、創造永續農業新契機：能源作物為 CO_2 減量供應者，重大投資案為 CO_2 減量需求者，在發展工業上如何利用「碳交易平臺」找出與農業之間的平衡點。

我國發展生質能源之農業政策

一、農業能源政策之重要性

（一）提高休耕農地利用率及帶動農業週邊產業。

（二）可解決庫存陳糧轉化為能源利用途徑， 形成一個長期穩定供應的糧食—能源消費市場， 有助於增加農民收入。

（三）可解決農村就業問題，成為新的經濟成長機會。

（四）有利於整體農耕環境的改善。

（五）增進國際生質能源合作機會，拓展國際合作。

二、推動依據

行政院第 2992 及 3010 次會議決議事項如下：

（一）有效引導休耕農田轉種能源作物，以兼顧產業、能源、環保與農村經濟發展。

（二）料源以國內生產為主並建立自主性產製技術。

（三）能源作物之產銷配套由農委會妥適規劃，應注意補助措施造成財政長期負擔。

三、推動目標

（一）生質柴油：2006 年推行環保車試行及綠色公車計畫，2007 年計畫產製生質柴油 6,500 公秉應用於經濟部「Green County」計畫，2008~2009 年全面推行 B1（含 1% 之生質柴油），並開放自由市場，2010 年全面推行 B2。

（二）生質酒精：2007~2008 年需約 770 公秉，供應經濟部推行「綠色公務車」計畫，以國內料源優先使用，不足則由進口供應，2009 年預計產製 12,000 公秉，供應都會區 E3 使用，並以國內料源優先，不足由進口供應，2011 年達 100,000 公秉，全面推行 E3，並開放自由市場進口。

四、農業能源政策制訂與發展方向

生質能源限以液態燃料而言，包括生質柴油及生質酒精。生質柴油部份，由於國內生產成本每公升約 50 元與國外相較，生產成本高，不具競爭力。未來，農委會仍持續配合國家能源政策，協助生質柴油廠商與農會利用休耕農地，集團契作種植能源作物。生質酒精部分，國內產製生質酒精成本，因未有實際酒精廠可供評估，目前農委會針對具發展潛力之生質酒精作物以國際價格每公升 20～24 元作為生產成本指標，積極進行作物篩選及經濟效

益分析。未來，農委會將視國家能源政策，並視酒精工廠設立後料源需求，擬定利用符合「水旱田利用調整後續計畫」基期年規定之國內休耕農地種植能源作物計畫，推廣農民種植。國內生質能源中長期規劃，將朝利用植物纖維(如稻稈或其他纖維作物)提煉生質酒精為研發重點。

五、與農業能源政策相關之配套措施

（一）規劃具長期、願景之能源政策，並確立我國農業長期穩定之市場、創造農村就業與活化農村經濟，讓我國能源供應朝多元化邁進。

（二）儘速宣示推動決心，初期提供市場誘因機制，以建立國內生質能源消費市場及產業。

（三）建立能源作物生產補助、資金融貸、稅賦優惠或抵減等機制扶植產業發展，並待於市場具競爭力後，政策工具再逐漸退場。

（四）我國生質能源政策配套模式，可依下列加以考量：

1.農民配合部分，運用休耕補貼，鼓勵休耕地轉植能源作物。並由農會居間協調，配合代耕業者推動集團及省工栽培。

2.在生質能工廠部分，提供資本投資獎勵專案，鼓勵民間業者參與投資及提供租稅優惠措施，鼓勵民間或農企業參與建置酒精廠，並建立收購國產料源契作產銷合作機制。

3.油品業者方面，針對進口酒精復徵石油管理基金，扶植初期國內自產酒精產業。

4.研討免徵貨物稅及免徵空污費等優惠措施。

5.推動生質能源工作，包括生產、煉製、配銷與使用，需跨部會合作及共同推動配套措施。

結　語

發展生質能源是未來的選項，亦是農業發展契機。我國推動生質能源應提出各階段發展願景，且政策目標應實際可行及研擬配套措施。農業發展除了糧食供應，亦可朝能源供應方向規劃，而種植能源作物更具有創造生態效益、環境景觀及減低二氧化碳排放量功能，所創造的整體利益絕非單純的經濟效益所能衡量。選擇適合我國發展之料源，結合稻田耕作制度調整，引進農企業大規模種植與經營，將可提高國產生質能源之競爭力。總體而言，生質能源產業將提供農業、能源及環保等多重政策目標同時多贏之機會，值得政府部門妥善配置資源，規劃長期發展方向。